

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-253963

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl.

G06F 17/00

A61B 5/00

G06F 17/60

(21)Application number : 06-043802

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.03.1994

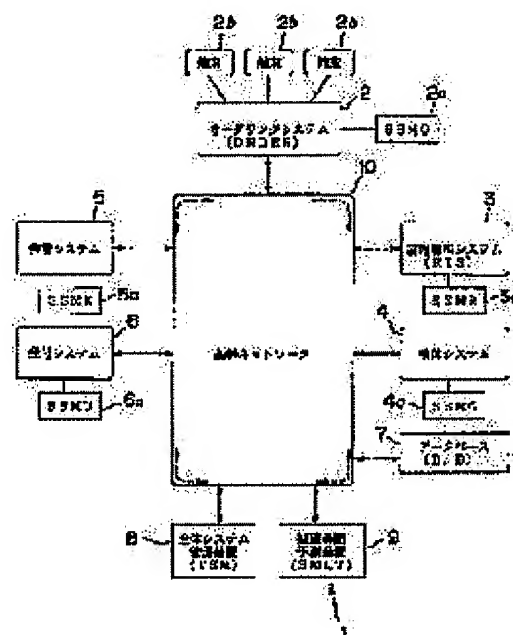
(72)Inventor : MASUZAWA TAKASHI

## (54) PROCESSING TIME PREDICTION SYSTEM FOR HOSPITAL JOB

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the time prediction system for a hospital job capable of accurately grasping the congestion conditions of the hospital job and obtaining the processing time required for examination or the like beforehand.

CONSTITUTION: A hospital information system 1 is composed of plural sub systems provided for respective job departments inside a hospital (an ordering system 2, a radiology department 3, a species of examination 4, accounting 5 and reception 6), a data base device 7 for preserving and managing patient information or the like, an entire system management device 8 for managing information relating to the state of the entire system or the like and a processing time prediction device 9 for holding a time prediction model beforehand and predicting the processing time. The respective components are mutually communicably connected through a basic network 10. The respective sub systems 2-6 are composed of plural terminals (the terminal 2b inside the ordering system 2 for instance) and sub system management devices 2a-6a for managing the information relating to operation states inside the respective sub systems or the like and are mutually communicably connected through a branch network.





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-253963

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 17/00

A 6 1 B 5/00

G 0 6 F 17/60

Z 7638-4C

8724-5L

G 0 6 F 15/ 20

F

15/ 21

3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平6-43802

(22) 出願日

平成6年(1994)3月15日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 増沢 高

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会

社東芝那須工場内

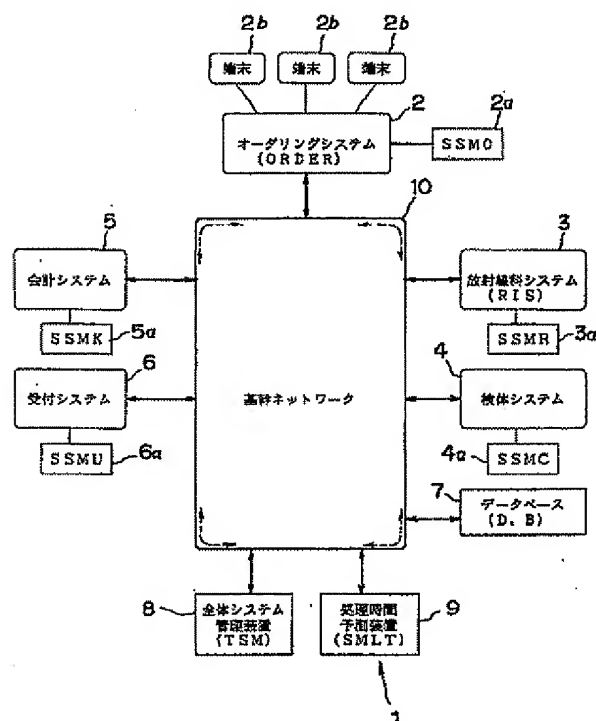
(74) 代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 病院業務の処理時間予測システム

(57) 【要約】

【目的】 病院業務の混雑状況を正確に把握できるとともに、検査等に要する処理時間を予め取得可能な病院業務の時間予測システムを提供する。

【構成】 病院情報システム1は、病院内の業務部門の夫々に設けられる複数のサブシステム（オーダーリングシステム2、放射線科3、検体4、会計5及び受付6）と、患者情報等を保存、管理するデータベース装置7と、システム全体の状態に関する情報等を管理する全体システム管理装置8と、予め時間予測モデルを保持し、処理時間を予測する処理時間予測装置9とから成る。この構成要素の夫々は基幹ネットワーク10を介して相互に通信可能に接続される。サブシステム2…6の夫々は複数の端末（例えばオーダーリングシステム2内の端末2b…2b）と、各サブシステム内の運用状態に関する情報等を管理するサブシステム管理装置2a…6aとから成り、支線ネットワークを介して相互に通信可能に接続される。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 病院の業務内容に応じて割り当てられる複数の仕事の夫々に関する業務情報を入出力可能な複数の要素を備え、この複数の要素の夫々を相互に通信可能に接続し、上記業務情報を管理するようにしたシステムにおいて、上記業務情報の内の少なくとも上記複数の仕事の処理及び管理の情報を含む上記システムの運用状態に関する情報を管理するシステム管理手段と、このシステム管理手段により管理される上記処理及び管理の情報を、予め保持している少なくとも1つの時間予測モデルに適用して、上記仕事の処理を新しく要求したときの要求発生時から処理終了時までを要する時間を予測する処理時間予測手段とを備えたことを特徴とする病院業務の処理時間予測システム。

【請求項2】 前記処理時間予測手段は、前記時間予測モデルに対応して構築され且つパラメータ可変のアルゴリズムであり、前記処理及び管理の情報をそのパラメータとして設定する手段を備えている請求項1記載の病院業務の処理時間予測システム。

【請求項3】 前記処理及び管理の情報は、少なくとも前記複数の仕事の夫々の要求発生率、要求処理時間及び待ち状態にある要求数とを含む請求項2記載の病院業務の処理時間予測システム。

【請求項4】 前記時間予測モデルは、少なくとも待ち行列網に基づいたモデルである請求項3記載の病院業務の処理時間予測システム。

【請求項5】 前記複数の要素は、少なくとも端末装置を含む請求項4記載の病院業務の処理時間予測システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、病院業務の処理時間予測システムに係り、とくに病院業務の診療、検査、受付、会計等の各仕事の業務情報を管理し、この業務情報を時間予測モデルに適用した処理時間予測システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】病院の業務には、通常、診察室等で医師により実施される診療と、この診療を補助するために、受付、種々の検査、薬剤、会計などの各部門で夫々の専門スタッフ等により実施される業務とがある。この複数の業務部門の夫々の間では、医療に関する種々の情報が伝達されている。これらの情報の伝達を迅速かつ正確に行うための病院業務に係るシステムとして、一般に、病院情報システム（HIS）が知られている。

【0003】この病院情報システムは、医療情報の入出力を担う複数の端末等から構成されており、この端末の各々は、情報伝送路としてのネットワークを介して相互に通信可能に接続されている。また、この端末の夫々は、種々の医療情報の入出力装置として、病院の受付、

診察室、種々の検査室、会計等の各業務部門に設置されている。

【0004】上記複数の端末から入出力される種々の医療情報の内で、例えば、受付から診察室への依頼、診察室の医師から種々の検査室への検査依頼や薬剤調合等の依頼といった依頼情報は、依頼元業務（診察等）の端末から入力されることにより、ネットワークを介して依頼先業務（検査等）の端末に送られることになる。この伝達された依頼情報は、依頼先の業務内容を具体的に指示する内容、例えば検査種類等を含んでおり、この内容が依頼先の端末の画面に表示されることになる。これにより、依頼先では、端末に画面表示された依頼内容に沿って検査等の処理を実施するとともに、この実施した処理結果の情報を端末から入力することにより、ネットワークを介して依頼元の端末に返すようになっている。

【0005】ここで、上記依頼情報伝達の一例として、診察室の医師から種々の画像検査を担う放射線科部門に検査依頼する場合の概要を説明する。

【0006】まず、医師が患者の検査依頼を端末に入力すると、この依頼情報がネットワークを介して放射線科に送られる。このとき、医師は、依頼先での患者の待ち状態や未処理の依頼数等の混雑状況に基づいて、検査結果が得られる時間を経験的に予想し、この予想時間を加味して至急依頼にするか通常依頼にするかを判断する。

【0007】次いで、放射線科では、患者の到着を確認し、患者の受付が行なわれると、放射線科技師による画像検査が実施される。この画像検査は、依頼情報の内の検査種類及び検査内容等に従って行われる。この検査結果は、依頼情報とともに放射線科読影室の端末に送られる。このとき、検査情報の内の患者名、検査種類及び検査内容等は会計の端末にも送られる。

【0008】次いで、放射線科読影室では、読影医により検査結果が読影され、この読影結果が読影レポートとしてまとめられる。この読影レポートの読影情報は、検査情報とともに、放射線科の端末からネットワークを介して依頼元の端末に送られる。このとき、会計の端末では、上記検査情報に基づき、検査費用が計算されている。

【0009】次いで、依頼元では、放射線科から送られてきた検査情報及び読影情報に基づいて、医師による患者の病気診断、治療が行われる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来技術の病院情報システムでは、検査依頼等の医療に関する業務情報が人手ではなく、ネットワークを媒体にして複数の業務部門の各々に伝達されるため、例えば、別の業務部門内の混雑状況、すなわち経時的に変化する未処理の依頼数や患者の待ち状態等を把握するのが困難となっていた。

【0011】とくに、上記の混雑状況が複数の処理から



構成される場合、例えば種々の医療情報を総合する病院情報システムにあっては、複数の処理の夫々で混雑状況が発生することもあるため、この混雑状況の夫々を正確に把握することは非常に困難であった。

【0012】上記のように、別の業務部門の混雑状況を把握することが困難になっているにもかかわらず、医師は通常依頼にするか至急依頼にするかを判断するために依頼先業務の混雑状況をできるだけ把握し、依頼先業務の仕事に要する時間を予想する必要があった。例えば、医師は依頼先業務の混雑状況を認識できず、すなわち依頼先業務の仕事の終了時刻を殆ど予想できないため、実際に通常依頼を出しても時間的に十分余裕のある混雑状況のときでも、至急依頼を出してしまうことがあった。

【0013】上記の不必要な至急依頼が生じることにより、病院情報システムの稼働効率が低下するとともに、依頼先業務の作業効率も低下し、その結果、患者の診断効率等が低下してしまうといった問題点があった。

【0014】また、検査に要する時間が不明であるということは、患者にとっても検査に対する不安材料の1つとなっていた。

【0015】この発明は、上述した従来技術の問題を考慮してなされたもので、病院業務の混雑状況を正確に把握できるとともに、検査等に要する処理時間を予め取得可能な病院業務の時間予測システムを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明に係る病院業務の処理時間予測システムは、病院の業務内容に応じて割り当てられる複数の仕事の夫々に関する業務情報を入力可能な複数の要素を備え、この複数の要素の夫々を相互に通信可能に接続し、上記業務情報を管理するようにした構成とし、上記業務情報の内の少なくとも上記複数の仕事の処理及び管理の情報を含む上記システムの運用状態に関する情報を管理するシステム管理手段と、このシステム管理手段により管理される上記処理及び管理の情報を、予め保持している少なくとも1つの時間予測モデルに適用して、上記仕事の処理を新しく要求したときの要求発生時から処理終了時までには要する時間を予測する処理時間予測手段とを備えている。

【0017】また、請求項2記載の発明では、前記処理時間予測手段は、前記時間予測モデルに対応して構築され且つパラメータ可変のアルゴリズムであり、前記処理及び管理の情報をそのパラメータとして設定する手段を備えている。

【0018】また、請求項3記載の発明では、前記処理及び管理の情報は、少なくとも前記複数の仕事の夫々の要求発生率、要求処理時間及び待ち状態にある要求数とを含んでいる。

【0019】また、請求項4記載の発明では、前記時間

予測モデルは、少なくとも待ち行列網に基づいたモデルである。

【0020】また、請求項5記載の発明では、前記複数の要素は、少なくとも端末装置を含んでいる。

【0021】

【作用】請求項1記載の発明にあっては、システム管理手段により、業務情報の内の少なくとも上記複数の仕事の処理及び管理の情報を含むシステムの運用状態に関する情報が管理されるとともに、処理時間予測手段により、処理及び管理の情報が予め保持している少なくとも1つの時間予測モデルに適用され、仕事の処理を新しく要求したときの要求発生時から処理終了時までには要する時間が予測される。

【0022】また、請求項2記載の発明では、上記時間予測モデルに対応して構築され且つパラメータ可変のアルゴリズムとしての処理時間予測手段により、複数の仕事の処理及び管理の情報がそのパラメータとして設定される。

【0023】例えば、請求項3記載の発明では、複数の仕事の夫々の要求発生率、要求処理時間及び待ち状態にある要求数とを含む情報が上記時間予測モデルのパラメータとして設定される。

【0024】また、請求項4記載の発明では、待ち行列網に基づいたモデルが時間予測モデルの1つとして予め保持される。

【0025】また、請求項5記載の発明では、少なくとも端末装置を含む複数の要素の間で、業務情報は入出力される。

【0026】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図1～図7を参照して説明する。なお、この一実施例は、この発明に係る病院業務の時間予測システムを病院情報システムに搭載して実施したものである。

【0027】図1に示す病院情報システム1は、病院内の業務部門の夫々に設けられる複数のサブシステム2…6と、患者情報等を保存、管理するデータベース装置7と、本発明のシステム管理手段の一部を成す全体システム管理装置(TSM)8と、本発明の処理時間予測手段を成す処理時間予測装置(シミュレータ(SMLT)とも言う)9とから構成されており、この構成要素の夫々がLAN等の基幹ネットワーク10を介して相互に通信可能に接続されている。

【0028】サブシステム2…6は、患者の臨床情報を管理するオーダーリングシステム2と、患者の画像検査情報を管理する放射線科システム3と、患者の検体検査情報を管理する検体システム4と、病院内の会計情報を管理する会計システム5と、外来患者の受付情報等を管理する受付システム6とから構成される。

【0029】このサブシステム2…6の各々は、LAN等のサブシステム用のネットワーク(以下、支線ネット



ワークと呼ぶ)に接続される複数の端末と、本発明のシステム管理手段の要部としてのサブシステム管理装置(SSM)とから成る(図2参照)。

【0030】オーダーリングシステム2は、患者の臨床情報を管理し、検査依頼等の指示を各業務部門に出すシステムであって、診察室及び病棟等に配置される複数の端末2b…2bと、このシステム2の運用状態に関する情報等を監視するサブシステム管理装置(SSMO)2aとから構成されている。この構成要素の各々は、支線ネットワーク(図示しない)を介して相互に通信可能に接続されているとともに、通信プロトコル変換用のゲートウェイ(図示しない)を介して基幹ネットワーク10に接続される別の構成要素の夫々と相互に通信可能となっている。

【0031】複数の端末2b…2bの各々は、図示しないCPU、メモリ、記憶装置(磁気ディスク及び光ディスク装置等)、インタフェース等のハードウェアから構成されている。このハードウェア構成により、端末2b…2bの各々は、医師又は看護婦等の入力操作により、検体検査及び画像検査等の検査依頼の指示を任意の端末2bから基幹ネットワーク10を介して依頼先のサブシステムに送るとともに、この依頼結果を受け取って、指示を入力した端末2bに画面表示できるようになっている。また、端末2b…2bの各々は、医師等が検査依頼の指示を出す時点で、時間予測要求の指示を基幹ネットワーク10を介して時間予測装置9に送ることにより、この検査終了時刻の予測結果を受けとって、指示入力した端末2bに画面表示できるようになっている。

【0032】サブシステム管理装置(SSMO)2aは、図示しないCPU、メモリ、記憶装置(磁気ディスク及び光ディスク装置等)、インタフェース等のハードウェアから構成されている。このハードウェア構成により、サブシステム管理装置2aは、基幹ネットワーク10を介して指示される要求の状態、オーダーリングシステム2内の端末2b…2bの各々の入力情報を含む処理状態及び稼働・故障状況等の経時的に刻々と変化するシステム2の運用状態を監視するとともに、このシステム2の運用状態に関する情報に対して、基幹ネットワーク10に接続される全ての構成要素の夫々から参照等の要求があったとき、この時点でのシステムの運用状態に関する情報を要求元に返答するようになっている。

【0033】放射線科システム3は、放射線科の各種の画像診断装置(X線CT装置、MRI装置等)で実施する画像検査に関する文字情報を管理するシステムであって、図2に示すように、通常、放射線科受付室、画像検査室、読影室等に配置される複数の端末3b…3bと、このシステム3の運用状態に関する情報等を管理するサブシステム管理装置(SSMR)3aとから構成される。この構成要素の各々は、支線ネットワーク3cを介して相互に通信可能に接続されているとともに、通信プ

ロトコル変換用のゲートウェイ3dを介して基幹ネットワーク10に接続される全ての構成要素の夫々と相互に通信可能となっている。

【0034】端末の各々3b…3bは、図示しないCPU、メモリ、記憶装置(磁気ディスク及び光ディスク装置等)、インタフェース等のハードウェアから構成されている。このハードウェア構成により、端末3b…3bの各々は、オーダーリングシステム2内の任意の端末2bから画像検査依頼の指示を受けると、放射線科医師又はスタッフ等の操作によって、検査依頼内容を画面に表示するとともに、指示された画像検査の実施結果及び読影結果等の情報を基幹ネットワーク10を介してオーダーリングシステム2内の依頼元の端末2bに返すようになっている。

【0035】この端末3b…3bの各々の配置構成の一例について説明すると、まず、放射線科受付室に配置される端末3bでは、オーダーリングシステム2内の任意の端末2bから指示された検査依頼内容の画面表示と、対象患者の患者情報の登録とを主に行うようになっている。また、画像検査室の端末3bでは、画像検査を実施する放射線科技師等の操作により、検査依頼内容及び放射線科受付室の端末で登録された患者情報を画面表示するとともに、検査実施結果を入力できるようになっている。さらに、読影室の端末3bでは、読影を行う医師等の操作によって、検査依頼内容、患者情報及び画像検査室で入力された検査実施結果を画面表示するとともに、画像検査で得られた医用画像の読影結果を入力できるようになっている。

【0036】サブシステム管理装置(SSMR)3aは、図示しないCPU、メモリ、記憶装置(磁気ディスク及び光ディスク装置等)、インタフェース等のハードウェアから構成されている。このハードウェア構成により、サブシステム管理装置3aは、基幹ネットワーク10を介して指示される要求の状態、このシステム3内の端末3b…3bの各々の入力情報を含む処理状態及び稼働・故障状況等の経時的に刻々と変化するシステム3の運用状態を監視するとともに、このシステム3の運用状態に関する情報に対して、基幹ネットワーク10に接続される全ての構成要素の夫々から参照等の要求があったとき、この時点でのシステムの運用状態に関する情報を要求元に返答するようになっている。

【0037】検体システム4は、患者の検体検査情報を管理するシステムであって、検体検査室等に配置される複数の端末(図示しない)と、サブシステム管理装置(SSMC)4aとから構成される。この構成要素の各々は、支線ネットワークを介して相互に通信可能に接続されているとともに、通信プロトコル変換用のゲートウェイ(図示しない)を介して基幹ネットワーク10に接続される全ての構成要素の夫々と相互に通信可能となっている。

10

20

30

40

50



【0038】端末の各々は、図示しないCPU、メモリ、記憶装置（磁気ディスク及び光ディスク装置等）、インタフェース等のハードウェアから構成されている。このハードウェア構成により、端末の各々は、オーダーリングシステム2内の任意の端末2bから検体検査依頼の指示を受けると、スタッフ等の操作によって、検査依頼内容を画面に表示するとともに、指示された検体検査の実施結果等の情報を基幹ネットワーク10を介してオーダーリングシステム2内の依頼元の端末2bに返すようになっている。

【0039】サブシステム管理装置（SSMC）4aは、図示しないCPU、メモリ、記憶装置（磁気ディスク及び光ディスク装置等）、インタフェース等のハードウェアから構成されている。このハードウェア構成により、サブシステム管理装置4aは、基幹ネットワーク10を介して指示される要求の状態、検体システム4内の端末の各々の入力情報を含む処理状態及び稼働・故障状況等の経時的に刻々と変化するシステム4の運用状態を監視するとともに、このシステム4の運用状態に関する情報に対して、基幹ネットワーク10に接続される全ての構成要素の夫々から参照等の要求があったとき、この時点のシステムの運用状態に関する情報を要求元に返答するようになっている。

【0040】会計システム5は、病院内の会計情報を管理するシステムであって、会計室等に配置される複数の端末（図示しない）と、サブシステム管理装置（SSMK）5aとから構成される。この構成要素の各々は、支線ネットワークを介して相互に通信可能に接続されるとともに、通信プロトコル変換用のゲートウェイ（図示しない）を介して基幹ネットワーク10に接続される全ての構成要素の夫々と相互に通信可能となっている。この会計システム5は、基幹ネットワーク10を介して送られてくる各種検査等の実施情報から検査費用等の料金を計算できるようになっている。

【0041】受付システム6は、外来患者の受付を行うシステムであって、外来受付等に配置される複数の端末（図示しない）と、サブシステム管理装置（SSMU）6aとから構成される。この構成要素の各々は、支線ネットワーク（図示しない）を介して相互に通信可能に接続されているとともに、通信プロトコル変換用のゲートウェイ（図示しない）を介して基幹ネットワーク10に接続される全ての構成要素の夫々と相互に通信可能となっている。この受付システム6は、外来患者等の受付情報を基幹ネットワーク10を介してオーダーリングシステム2等へ送るようになっている。

【0042】データベース装置7は、図示しないCPU、メモリ、記憶装置（磁気ディスク及び光ディスク装置等）、インタフェース等のハードウェアから構成されており、基幹ネットワーク10を介して接続される全ての構成要素の夫々と相互に通信可能に接続されている。

これらの構成により、このデータベース装置7は、病院情報システム1内で扱われる患者情報（患者名、性別等）等の適宜な医療情報を保存、管理できるようになっている。また、このデータベース装置7は、基幹ネットワーク10に接続される上記構成要素の夫々から参照等の要求を受けると、この要求に応答して、要求元の上記構成要素の夫々に参照情報を返すようになっている。

【0043】全体システム管理装置8は、図示しないCPU、メモリ、記憶装置（磁気ディスク、光ディスク装置等）、インタフェース等のハードウェアから構成されており、基幹ネットワーク10を介して全ての構成要素の夫々と相互に通信可能に接続されている。

【0044】この全体システム管理装置8は、病院情報システム1全体の管理情報及び基幹ネットワーク10等を管理するとともに、サブシステム2…6の夫々、処理時間予測装置9から基幹ネットワーク10を介して送られてくる上記管理情報を記録できるようになっている。

【0045】処理時間予測装置9は、図示しないCPU、メモリ、記憶装置（磁気ディスク及び光ディスク装置等）、インタフェース等のハードウェアから構成されており、基幹ネットワーク10を介して全ての構成要素の夫々と相互に通信可能に接続されている。

【0046】この処理時間予測装置9は、予め記憶装置又はメモリに複数の所定の時間予測モデル（例えば、下記に説明する「待ち行列網に基づいたモデル」等）を保持しており、オーダーリングシステム2内の任意の端末2bから基幹ネットワーク10を介して時間予測要求を指示されたときに、この要求内容等に応じて上記複数の内から適宜な時間予測モデルを選択できるようになっている。

【0047】この時間予測モデルの選択は、例えば、ある種の画像検査に係る時間予測処理には下記に説明する「待ち行列網に基づいたモデル」を選択するし、別の時間予測処理には別のモデルを選択するといった要求内容と時間予測モデルとの対応関係を表す所定の対応表等に基づいて行われる。この時間予測モデルが選択されると、処理時間予測装置9は選択されたモデルに対応したパラメータ可変のアルゴリズムに基づいて、指示対象の検査等の処理時間を予測し、この予測結果をオーダーリングシステム2内の指示端末2bに返すようになっている。

【0048】また、この処理時間予測装置9は、上記処理時間の予測の際、指示対象の検査等に関わる業務部門の全てのサブシステム管理装置2a…6aに対して、時間予測に必要なシステムの運用状態に関する情報等を要求し、この要求に応答して送られてきた情報を時間予測モデルのパラメータとして設定するようになっている。

【0049】次に、放射線科の業務を一例として、病院情報システムによる時間予測の処理の概要を説明する。最初に、放射線科業務の概要について、患者及び情報の



流れを中心に図3に基づき説明する。

【0050】まず、患者は、来院して、外来の受付を済ませると、順番が来るまで診察室の待合室等で待機する。次いで、診察の順番になると、患者は診察室に入り、医師による診察を受ける。この診察が終了すると、患者の画像検査依頼が診察室から放射線科受付に送られる。

【0051】次いで、患者は診察室から放射線科受付に移動し、ここで画像検査の受付を済ませると、順番が来るまで、放射線科の待合室で待機する。次いで、この画像検査の順番になると、患者は検査室に入り、放射線科技師による画像検査を受ける。この画像検査は放射線科受付の端末を介して検査室の端末に送られてきた検査依頼の内容に沿って行われる。この画像検査が終了すると、患者は放射線科から診察室の待合室等に戻って、治療の順番が来るまで待機する。

【0052】このとき、画像検査の実施情報は、検査室の端末から放射線科受付を介して会計の端末に送られる。また、患者の画像検査で発生した医用画像等の検査結果は、画像検査室の端末から読影室の端末に送られることになるが、すぐに読影室の読影医により読影されるのではなく、順番を待ってから、読影されることになる。次いで、読影が終了すると、所見レポート等の読影結果は読影室の端末から診察室の端末に送られる。

【0053】次いで、治療の順番になると、患者は再び診察室に入り、医師による治療を受ける。この治療は、予め済ませておいた診察結果及び画像検査の読影結果等に基づいて行われる。この治療が終了すると、患者は会計で精算して病院を出ることになる。

【0054】次に、放射線科への検査依頼に関する時間予測処理の概要を図4に基づき説明する。

【0055】まず、処理時間予測装置9は、オーダーリングシステム2から時間予測の要求を受け取る（ステップ50）と、放射線科システム2に対して時間予測に必要なシステムの運用状態に関する情報、例えば平均要求到着率、平均処理時間、現在の要求待ち個数及びシステム稼働状況等の情報を要求する（ステップ51）。

【0056】次いで、放射線科システム2から現在のシステムの運用状態に関する情報を受け取る（ステップ52）と、指示された時間予測の要求内容及びシステム稼働状況に基づいて、予め保持している所定の複数の時間予測モデルの中から最適なモデルを選択し（ステップ53）、その選択した時間予測モデルに放射線科システム2から送られてきた情報をパラメータとして設定する（ステップ54）。

【0057】次いで、選択したモデルに対応したパラメータ可変のアルゴリズム（例えば、待ち行列シミュレータ）に基づいて、要求された検査業務の処理時間を求める（ステップ55）と、この処理時間結果をオーダーリングシステム2に送る（ステップ56）。

【0058】ここで、上記時間予測モデルの一例として、待ち行列網（例えば、米田清「離散系シミュレーションとその他のシステム評価技法の使い分け」、計測と技術、Vol.30、No.2、1992.2、参照）に基づいたモデルの概要を図5に基づき説明する。

【0059】まず、待ち行列網に基づいたモデルには、システムの運用状態に関する情報の内の平均要求到着率、平均処理時間及び要求待ち個数の3種類の情報がパラメータとして設定される。

【0060】「平均要求到着率」とは、単位時間当たりの要求数のことであり、例えば、基幹ネットワークを介してサブシステム内に到着する任意時間内の依頼要求数をサブシステム管理装置で計数することにより求められる。仮に、単位時間を1分とし、1時間に60個の要求が到着したとすると、平均要求到着率は60個/60分=1個/分となる。

【0061】「平均処理時間」とは、1つの要求の処理に要する時間のことであり、例えば、放射線科システム3の場合、1つの検査依頼要求の検査（処理）に要する時間は、検査室端末に入力された操作時刻の差（すなわち検査開始時の患者確認の入力から検査終了時の検査実施結果の入力までに要した時間）を、サブシステム管理装置3aで計算することにより求められる。

【0062】同様にして、他のサブシステムについても、1つの要求の処理時間が求められる。従って、任意要求数の処理時間が継続して計算されると、平均処理時間を求めることができる。ただし、例えば放射線科システム2の場合では受付、検査及び読影の複数の仕事があるが、このように1つの要求に対する仕事は複数あるときは、選択される時間予測モデルに応じて、各仕事ごとに処理時間を求めてもよいし、これに対して、複数の仕事の処理をまとめた処理時間を1つの要求に対する処理時間としてもよい。また、1つの仕事の内容に応じて細分化可能な場合には、細分化された内容毎に処理時間を求めるようにしてもよい。例えば、検査内容毎に処理時間を求めることも可能である。

【0063】「要求待ち個数」とは、処理の手前で処理を待つ要求の個数のことであり、例えば、検査要求の場合では、要求待ち個数は、受付を済ませた要求数から検査を終えた要求数と検査中の要求数とを減算することにより求められる。

【0064】ただし、時間予測に必要なパラメータは時間予測モデルの内容に依存しているため、処理時間予測装置は、上記3種類の情報とは別のシステムの運用状態に関する情報についても、時間予測モデルの内容に応じて、適宜にサブシステム管理装置から取得可能となっている。また、上記平均要求到着率及び平均処理時間は確率論的に変動すると仮定してもよい。

【0065】ここで、上記平均要求到着率、平均処理時間及び要求待ち個数をパラメータに適用した待ち行列網



に基づいたモデルの概要を図5に基づいて説明する。

【0066】このモデルは、一般にサービスを受ける側とサービスを提供する側との間の時間的関係を説明するものであり、この実施例では、このモデルを図5に示すように、処理を要求（依頼）する側と処理を実施する側との間で、検査依頼等の要求の発生から待ち状態を経て要求の処理が終了するまでの時間的関係を説明するために適用するものとする。

【0067】例えば、処理を実施する側の処理待機の状態と処理実施の状態とを合わせてステーションと呼ぶことにし、処理を要求する側の要求がステーションに入ってから（要求発生）から出る（処理終了）までに要する時間を予測することを考えてみる。

【0068】まず、ステーション内の処理待機の状態では、要求待ち個数（図5中では5個）に相当する検査要求（図5中の白丸）が要求発生順に行列を成しており、平均処理時間毎に行列の先頭から順に処理実施の状態になり、処理が終了するとステーションから出ていくとする。

【0069】ここで、予測対象としてマークを付けた検査要求が新たにステーションに入ると、この検査要求は行列の最後に付くことになる。

【0070】この検査要求のステーションへの出入時間は、上記パラメータの値によって決まる。つまり、ステーション内の行列の後側では、平均要求到着率ごとに次々と新たな検査要求がステーション内に入って並ぶことになり、一方、ステーションの行列の先頭側では処理実施中の検査要求が平均処理時間毎にステーションを出るとき、行列先頭の検査要求が処理実施の状態になる。

【0071】このようにして、予測対象の検査要求がステーションに入ってから行列の先頭に来るまでに要する時間が処理待ち時間として、またこの処理待ち時間に平均処理時間を加算することでステーションを出るまでに要する時間、即ち処理終了時間が予測されることになる。

【0072】続いて、上記待ち行列網に基づいたモデルに対応して構築されるパラメータ可変のアルゴリズムに沿った処理時間予測の処理（この場合は離散系シミュレーションとも言う）を図6に基づき説明する。

【0073】最初に、ステップ60にて処理時間予測装置9内の時刻カウンタが初期設定されると、ステップ61でサブシステム管理装置2a…6aから受け取った平均処理時間及び要求待ち個数がステーションの処理時間及び処理待ち要求（数）として設定される。次いで、ステップ62にて予測対象としてマークを付けた検査要求が待ち行列の最後に付加される。

【0074】次いで、ステップ63にて時刻カウンタが単位時間（例えば1分）だけ加算されると、ステップ64にて時刻カウンタ＝「平均要求到着間隔の整数倍」か否かを判断される。このステップ64でYESと判断さ

れると、ステップ65でステーションの待ち行列の最後に検査要求が1つ付加されてステップ66に移行し、一方、ステップ64でNOと判断されると、ステップ66に移行する。

【0075】次いで、ステップ66にて時刻カウンタ＝「平均処理時間の整数倍を表す時刻」か否かが判断される。ステップ66でYESと判断されると、ステップ67に移行し、一方、ステップ66でNOと判断されると、ステップ63に戻り上記一連の処理を繰り返すことになる。

【0076】次いで、ステップ67にてマークを付けた検査要求が待ち行列の先頭にあるか否かが判断される。ステップ67でYESと判断されると、ステップ69に移行し、一方、ステップ67でNOと判断されると、ステップ68でステーションの待ち行列の先頭の検査要求が削除され、ステップ63に戻り上記一連の処理を繰り返すことになる。

【0077】次いで、ステップ69にて時刻カウンタの値を予測される処理待ち時間とする。また、この処理待ち時間に平均処理時間を加えることにより、処理終了時間が求められる。

【0078】なお、上記処理手順は処理時間をいわゆる離散系シミュレーションにより求める手順の一例であるが、これに対して、待ち行列網解析（例えば、“Quantitative System Performance Computer System Analysis Using Queueing Network Models”、Edward D.Lazowska, John Zahorjan, Prentice-Hall, Inc.、参照）や微分法方程式等の代数を用いた連続系シミュレーションにより求める手順であってもよい。

【0079】また、上記時間予測モデルは待ち行列網に基づいているが、これに対して、ペトリネットを用いたモデル（例えば、“Performance Evaluation of Picture Archiving and Communication Network Using Stochastic Activity Networks”、W.H.Sandars, R.Martinez IEEE TRANSACTION ON MEDICAL IMAGING, VOL.12, NO.1, MARCH 1993、参照）等の別の時間予測モデルであってもよい。

【0080】次に、全体の動作を図7に基づいて説明する。

【0081】ここでは、診察室の医師から放射線科へ検査依頼を指示する際に、検査終了時刻を予測するとする。

【0082】まず、放射線科に画像検査依頼を出す際に、検査終了時刻等の処理時間の問い合わせ要求が、診察室の医師の入力操作によりオーダーリングシステム2内の端末2bから処理時間予測装置9に出される（ステップ70）。

【0083】続いて、この予測装置9は、問い合わせ要求を基幹ネットワーク10を介して受け取ると、この要求の内容を解釈し（ステップ71）、放射線科システム

10

20

30

40

50



3のサブシステム管理装置3aに患者待ち状態及び平均検査時間等の時間予測に必要な現在のシステムの運用状態に関する情報を問い合わせる(ステップ72)。

【0084】続いて、サブシステム管理装置3aは、問い合わせ内容に回答して、時間予測に必要なシステムの運用状態に関する情報を処理時間予測装置9に送る(ステップ73)。

【0085】続いて、この予測装置9は、システムの運用状態に関する情報を予め保持している時間予測モデルに適用して、検査に要する時間を予測し(ステップ74)、この予測結果をオーダーリングシステム2の指示端末2bに返す(ステップ75)。続いて、オーダーリングシステム2の指示端末2bは、予測結果を画面に表示する(ステップ76)。

【0086】以上により、上記実施例に係る病院情報システムは、医師等が検査依頼等の依頼を新たに要求するときの検査終了時間等の処理時間が自動的に予測されることになる。

【0087】この予測結果に基づいて、検査依頼等を指示する医師は、依頼先業務の混雑状況を正確に把握することができ、緊急依頼にするか否かを的確に判断できるため、不必要な緊急依頼も減少し、依頼先の業務の作業効率が改善され、システム全体の稼働効率も大幅に向上するようになる。

【0088】また、患者にとっても、検査等を受ける前に予め検査終了時刻や病院を出る時刻を知ることができるので、病院の検査等に要する時間がわからないために生じる不安の程度が低減され、また病院を出た後の予定及び行動計画を予め立てることができる。

【0089】なお、上記実施例に係る病院情報システムは、放射線科システムの画像検査の検査時間を予測するとしているが、これに対して、画像の読影に関する時間を予測してもよい。この場合は、読影待ち画像数等のシステムの運用状態に関する情報をパラメータとして設定することにより、読影に要する時間を予測できるようになる。従って、医師が放射線科に検査を依頼する際、この検査に関する検査結果及び読影結果が戻ってくるまでに要する時間の予測が可能となる。

【0090】また、上記実施例に係る病院情報システムは、放射線科システムにX線CT装置、MRI装置等の複数の画像診断装置で生成される医用画像を保管・通信する医用画像通信保管システムを通信可能に接続し、この医用画像通信保管システム内の稼働・故障状況やシステムの状態に関する情報を放射線科システムのサブシステム管理装置により管理する構成であってもよい。この場合は、複数の画像診断装置の夫々について検査待ち患者数等のシステムの運用状態に関する情報をパラメータとして予め設定しておく、画像診断装置毎の検査に要する時間を予測できる。

【0091】またなお、上記実施例に係る病院情報シ

テムは、放射線科システムに関する検査時間等を予測するとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、検体システム、会計システム、受付システム等の別の業務部門のサブシステムの仕事に関する処理時間の予測もちろん可能である。

【0092】さらに、上記実施例に係る病院情報システムは、オーダーリングシステムから別のサブシステムの夫々に検査等の依頼を要求するとき、処理時間を予測するとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、別のサブシステムの夫々の間でも、処理時間予測装置を介して処理時間の予測を要求することも可能である。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように、この発明に係る病院業務の処理時間予測システムにあっては、病院の業務情報を管理するようにしたシステムの運用状態に関する情報が管理されるとともに、この運用状態に関する情報が予め保持している時間予測モデルに適用され、仕事の要求発生時から処理終了時まで要する時間が自動的に予測されるため、この予測結果に基づいて、検査依頼等を指示する医師は、依頼先業務の混雑状況を正確に把握することができ、緊急依頼にするか否かを的確に判断できるようになる。これにより、不必要な緊急依頼も減少し、依頼先の業務の作業効率が改善され、システム全体の稼働効率が大幅に向上するようになる。また、患者にとっても、検査等を受ける前に予め検査終了時刻や病院を出る時刻を知ることができるので、病院の検査等に要する時間がわからないために生じる不安の程度が軽減され、また、病院を出た後の予定及び行動計画を予め立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る病院業務の処理時間予測システムを搭載した病院情報システムの概略構成を示すブロック図。

【図2】サブシステムとしての放射線科システムの概略構成を示すブロック図。

【図3】放射線科への依頼業務の概略の流れを示す図。

【図4】処理時間予測装置の全体の処理を示す概略のフローチャート。

【図5】待ち行列網に基づくモデルの概略を示す図。

【図6】処理時間予測装置の時間予測の処理を示す概略のフローチャート。

【図7】実施例の全体の動作に係る概略のフローチャート。

【符号の説明】

1 病院情報システム

2 オーダーリングシステム

2a、3a…6a サブシステム管理装置(本発明のシステム管理手段の要部を成す)

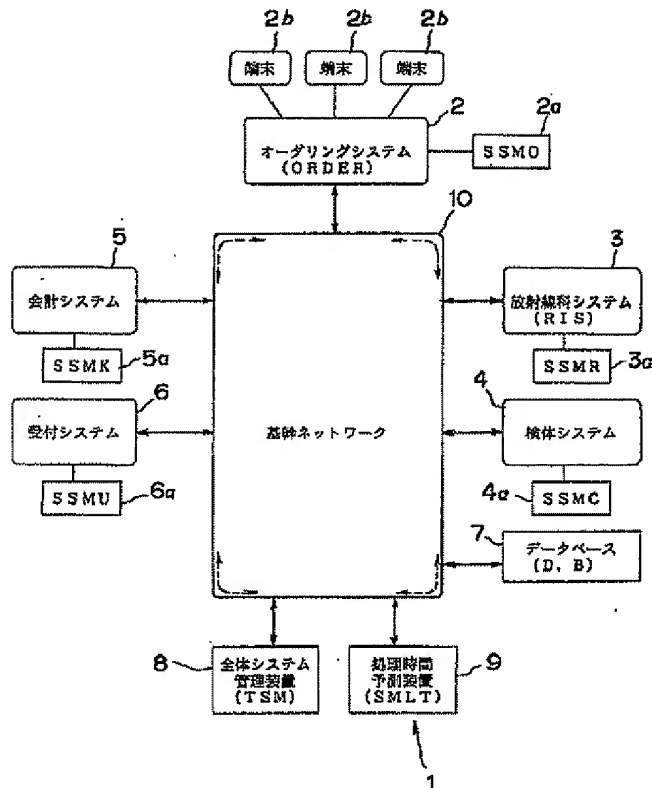
2b…2b 端末



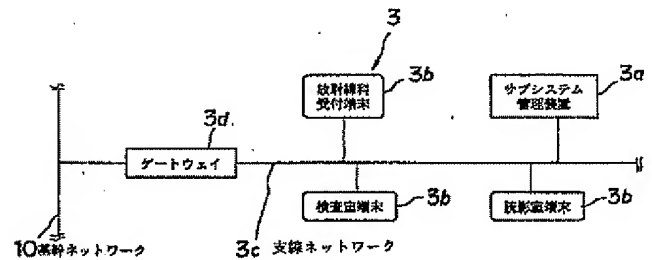
- 3 放射線科システム  
 3b...3b 端末  
 3c 支線ネットワーク  
 3d ゲートウェイ  
 4 検体システム  
 5 会計システム

- \* 6 受付システム  
 7 データベース装置  
 8 全体システム管理装置 (本発明のシステム管理手段の一部を成す)  
 9 処理時間予測装置 (本発明の処理時間予測手段)  
 \* 10 基幹ネットワーク

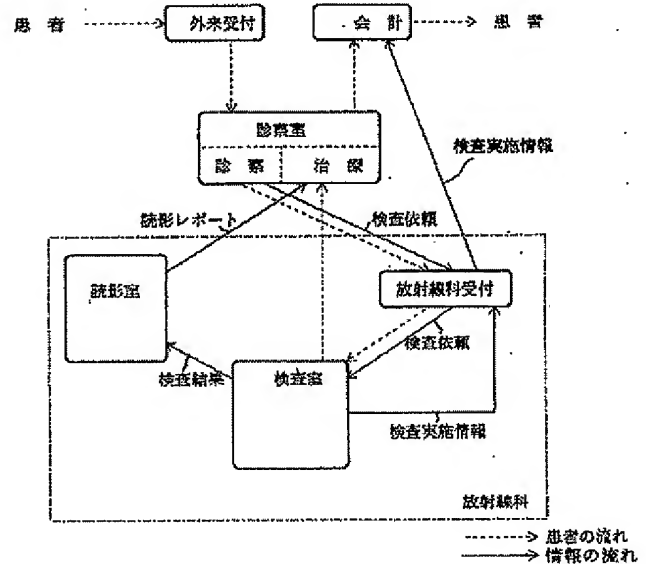
【図1】



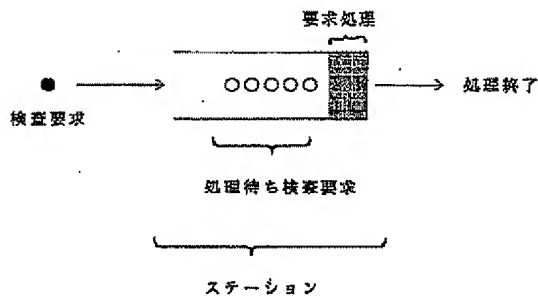
【図2】



【図3】

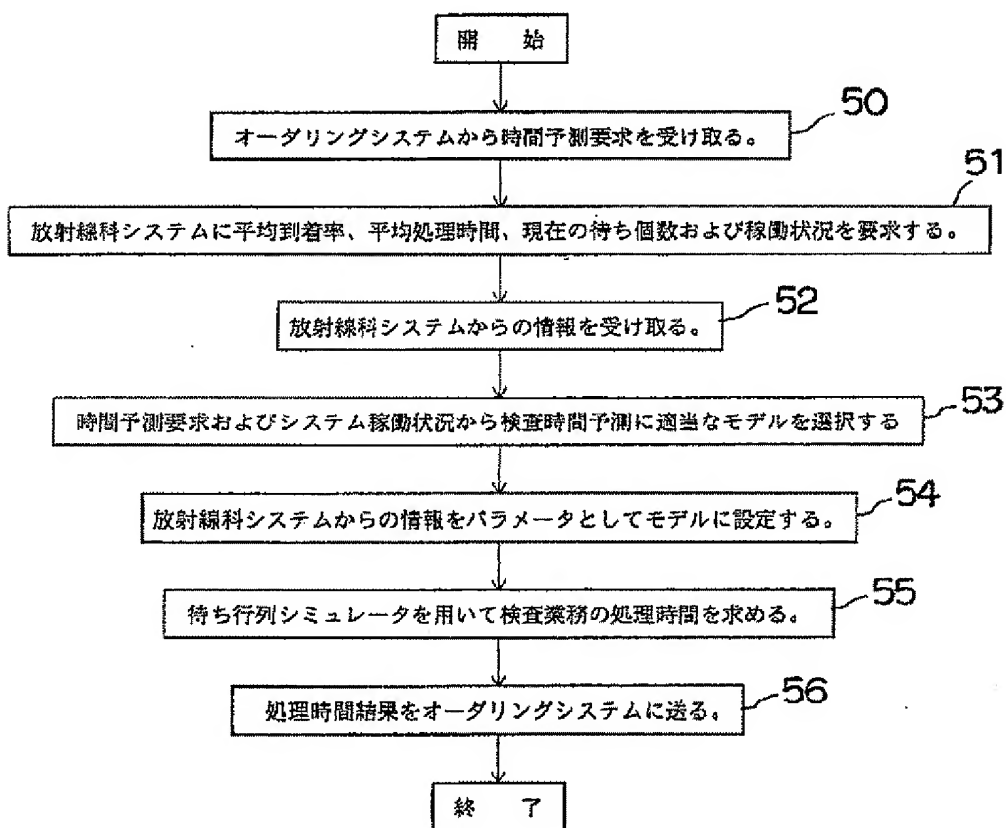


【図5】



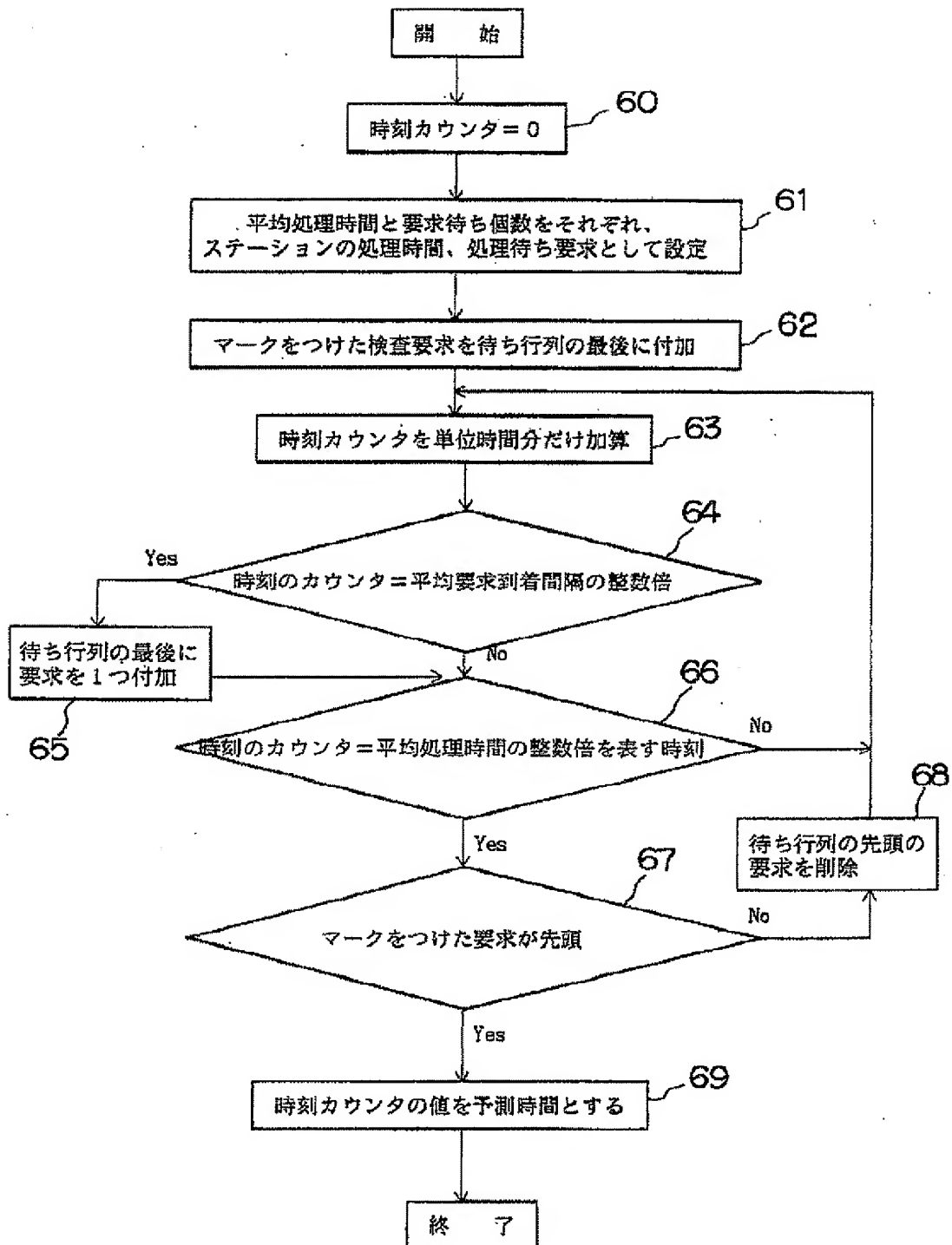


【図4】





【図6】





【図7】

